



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут будівництва і архітектури
Кафедра технології будівельних виробів і матеріалознавства

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з науково-
педагогічної, методичної
та виховної роботи
_____ О.А. Лагоднюк
“ ____ ” _____ 2018 р.

03-09-28

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

Бетони і будівельні розчини. Заповнювачі для бетону
Concretes and mortars. Fillers for Concrete

(назва навчальної дисципліни)
(name of the discipline)

спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
specialty 192 «Construction and civil engineering»

(шифр і назва спеціальності)
(code and name of the specialty)

спеціалізація «Технології будівельних конструкцій,
виробів і матеріалів»
specialization Technologies of building structures, products
and materials

(назва спеціалізації)
(name of the specialization)

Рівне – 2018



Робоча програма **«Бетони і будівельні розчини. Заповнювачі для бетону»** для студентів спеціальності 192 „Будівництво та цивільна інженерія”, спеціалізації “Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів”
– Рівне: НУВГП, 2018., __ с.

Розробник: Марчук В.В., к.т.н., старший викладач кафедри технології будівельних виробів і матеріалознавства.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри технології будівельних виробів і матеріалознавства.

Протокол від “09” січня 2018 року № 6.
Завідувач кафедри ТБВіМ _____ (Л.Й. Дворкін)

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Протокол від “____” _____ 2018 року № ____

Голова науково-методичної комісії _____ (Є.М. Бабич)



Вступ

Програма обов'язкової навчальної дисципліни «Бетони і будівельні розчини. Заповнювачі для бетону» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є формування теоретичних знань про склад, структуру та властивості бетонів, розчинів і заповнювачів для бетону, а також отримання практичних навичок встановлення необхідних властивостей.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Бетони і будівельні розчини. Заповнювачі для бетону» є складовою частиною циклу дисциплін для професійної та практичної підготовки бакалаврів за спеціальністю «Будівництво та цивільна інженерія». Вивчення курсу передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із базових дисциплін – «Вища математика», «Фізика», «Хімія». Знання і навички, отримані при вивченні дисципліни використовуються студентами при вивченні основних професійних дисциплін «Технологія стінових керамічних та автоклавних матеріалів», «Технологічні лінії», «Будівельні конструкції», «Організація будівництва».

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.



Анотація

В навчальній дисципліні «Бетони і будівельні розчини. Заповнювачі для бетону» викладаються основи сучасного бетонознавства, вивчаються структура, властивості і способи отримання композиційних матеріалів, що одержують при твердненні в'язучих речовин і заповнювачів. Ці матеріали займають в даний час провідне місце в номенклатурі будівельних матеріалів. Наведені основні властивості різних видів бетону та їх компонентів. Детально розглянуті способи проектування складів бетонів. Розглянута комп'ютерна реалізація проектування складів бетону та їх адаптація до конкретних виробничих умов. Велику увагу приділено розгляду заводської технології виготовлення бетонних сумішей.

Повноцінне засвоєння дисципліни базується на міждисциплінарних зв'язках з раніше вивченими дисциплінами: "Фізика", "Хімія", "Будівельне матеріалознавство".

Ключові слова: бетон, розчин, в'язуче, заповнювачі, бетонна суміш, розчинова суміш.

Abstract

In the academic discipline "Concretes and mortars. Fillers for Concrete" outlines the basics of modern concrete studies, studying the structure, properties and methods for the production of composite materials, obtained when hardening of binders and aggregates. These materials currently occupy the leading position in the nomenclature of building materials. The basic properties of various types of concrete and their components are given. Methods of designing concrete compositions are considered in detail. The computer realization of the design of concrete compositions and their adaptation to the concrete production conditions is considered. Much attention is paid to the consideration of the factory's production technology of concrete mixtures. Full-fledged mastering of discipline is based on interdisciplinary connections with previously studied disciplines: Physics, Chemistry, Construction Material Science.

Key words: concrete, solution, binder, aggregates, concrete mix, building mortar.



1. Опис навчальної дисципліни

Таблиця 1

Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Галузь знань, спеціальність, спеціалізація рівень вищої освіти | Характеристика навчальної дисципліни | |
|---|---|---|---------------------|
| | | Денна форма | Заочна форма |
| Кількість кредитів, відповідних ECTS – 6 | Галузь знань 19 Будівництво та архітектура | Дисципліна – обов'язкова, нормативна | |
| Модулів 2 Змістових модулів - 4 Загальна кількість годин –180 | Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія Спеціалізація «Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів» | Рік підготовки | |
| | | 1-й | 2-й |
| | | Семестр | |
| | | 6-й | 8-й |
| | | Лекції | |
| | | 36 год. | 2 год. |
| | | Лабораторні | |
| | | 18 год. | 8 год. |
| | | Практичні | |
| | | 18 год. | 8 год. |
| Тижневих: - аудиторних – 4,8 - СРС – 7,2 | Рівень вищої освіти: бакалаврський | Курсовий проект (фаховий) – 36 год. | |
| | | Вид контролю: | |
| | | Екзамен | |

Примітка: Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної індивідуальної роботи:
для денної форми навчання – 40% до 60%
для заочної форми навчання – 10% до 90%.



2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Промисловість будівельних матеріалів і матеріалів є матеріальною базою будівництва. Вона повинна забезпечити будівництво ефективними матеріалами відповідно вимогам технічного прогресу.

Дисципліна «Бетони і будівельні розчини. Заповнювачі для бетонів» в навчальному плані підготовки бакалаврів 192 «Будівництво та цивільна інженерія» спеціалізації «Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів».

2.1. Метою дисципліни є ознайомлення з теоретичними та практичними основами технології бетонів і будівельних розчинів різноманітного призначення та матеріалами для них; ознайомлення з підбором обладнання та функціонуванням розчино- та бетонозмішувальних вузлів і підприємств.

2.2. Завданням курсу є:

- ознайомлення з класифікацією бетонів та будівельних розчинів;
- ознайомлення з класифікацією та вимогами до вихідних матеріалів для виготовлення бетонів та будівельних розчинів;
- оволодіння знаннями, щодо регулювання властивостями бетонів та будівельних розчинів, основними факторами, що на них впливають;
- ознайомлення з методиками проектування складів бетону різних видів, що забезпечують комплекс проектних вимог;
- надбання навичок розрахункового проектування розчино- та бетонозмішувальних підприємств.

2.3. В результаті вивчення дисципліни студенти повинні *знати* сукупність інженерних свідчень з теорії та практики технології виробництва бетонів та будівельних розчинів; напрямки регулювання їх властивостей.

2.4. Студенти повинні *вміти*:

- проектувати склади розчино- та бетонних сумішей;
- досліджувати та визначати основні властивості заповнювачів для бетонів та розчинів;



- ставити експериментально-теоретичні досліді для підвищення надійності та вдосконалення технологічних процесів виготовлення бетонних виробів і конструкцій;
- обирати відповідне обладнання для виготовлення розчино- та бетонних сумішей та визначати технологічні параметри його роботи.

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Бетони і розчини їх класифікація.

Заповнювачі для бетонів та будівельних розчинів.

Тема 1. Класифікація бетонів і розчинів. Вихідні матеріали для бетонів і розчинів. Характеристика в'язучих матеріалів та заповнювачів. Ознаки за якими класифікують бетони і розчини.

Тема 2. Види добавок для бетонів і розчинів. Оцінка ефективності добавок. Забезпечення з допомогою добавок нормованих властивостей бетонів і розчинів.

Тема 3. Призначення і класифікація заповнювачів. Призначення, роль та класифікація заповнювачів. Методи визначення основних властивостей заповнювачів.

Тема 4. Заповнювачі із щільних порід. Сировинна база, класифікація порід. Пісок, його властивості і характеристики.

Тема 5. Природні та штучні пористі заповнювачі. Загальні відомості про пористі заповнювачі. Області використання пористих заповнювачів.

Змістовий модуль 2. Властивості та виробництво бетонних та розчинових сумішей.

Тема 1. Структура та реологічні властивості розчино- та бетонних сумішей. Визначення реологічних властивостей та структури бетонних і розчинових сумішей.

Тема 2. Технологічні властивості бетонних та розчинових сумішей. Легковкладальність, жорсткість сумішей. Вимірювання легковкладальності і жорсткості.

Тема 3. Ущільнення бетонної і розчинової суміші. Способи механічного впливу на бетонну суміш з метою її



ущільнення і формування виробів. Активація цементних систем з метою інтенсифікації процесів структуроутворення.

Тема 4. Загальна характеристика заводів і установок для виробництва бетонних сумішей. Підбір механічного обладнання. Вибір типу заводів і установок.

Тема 5. Складування, дозування і змішування вихідних компонентів. Транспортування бетонної суміші. Типи складів. Обладнання для складів. Дозатори та змішувачі. Конвеєри. Автобетонозмішувачі.

Модуль 2.

Змістовий модуль 3. Властивості бетонів та будівельних розчинів. Різновиди бетонів.

Тема 1. Міцність бетонів і розчинів. Деформативні властивості. Показники міцності. Методи випробування міцності. Повзучість і усадка бетонів.

Тема 2. Стійкість бетонів і розчинів до температурно – вологісних впливів. Проникність. Корозійна стійкість бетонів і розчинів. Морозостійкість. Шляхи регулювання морозостійкості та проникності. Види корозії. Шляхи збільшення корозійної стійкості.

Тема 3. Проектування складів бетонів. Розрахунки основних параметрів та коректування складів бетонів.

Тема 4. Різновиди важких бетонів. Дрібнозернисті бетони та високоміцні бетони. Бетонополімери і полімерцементні бетони. Фібробетони і бетони спеціального призначення.

Тема 5. Бетони на пористих заповнювачах. Проектування складів легких бетонів на пористих заповнювачах. Бетони на основі органічних (деревних) заповнювачів. Ніздрюваті бетони.

Тема 6. Нецементні бетони. Силікатні бетони. Шлакові і зольні бетони. Шлаколужні бетони. Гіпсобетони.

Змістовий модуль 4. Будівельні розчини.

Тема 1. Виробництво і властивості будівельних розчинів. Основні різновиди розчинів та галузі їх використання. Підбір складів та виготовлення будівельних розчинів.

Тема 2. Сухі будівельні суміші. Класифікація. Галузі використання. Особливості виробництва сухих будівельних сумішей.



4. Структура навчальної дисципліни

Таблиця 2

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|-----------|-----------|-------------|-------------|----------|--------------|----------|-----------|-------------|-------------|----------|
| | Денна форма | | | | | | Заочна форма | | | | | |
| | усього | у т.ч. | | | | | усього | у т.ч. | | | | |
| | | лекції | практичні | лабораторні | самост.роб. | КП | | лекції | практичні | лабораторні | самост.роб. | КП |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Модуль 1 | | | | | | | | | | | | |
| Змістовий модуль 1. Бетони і розчини їх класифікація. Заповнювачі для бетонів та будівельних розчинів . | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Класифікація бетонів і розчинів. Вихідні матеріали для бетонів і розчинів | 10 | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 | 10 | 1 | - | - | 7 | 2 |
| Тема 2. Види добавок для бетонів і розчинів | 10 | 2 | 1 | 1 | 6 | - | 10 | - | - | 1 | 9 | - |
| Тема 3. Призначення і класифікація заповнювачів. | 10 | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 | 10 | - | 1 | 1 | 6 | 2 |
| Тема 4. Заповнювачі із цільних порід | 10 | 2 | 1 | 1 | 6 | - | 10 | - | 1 | - | 9 | - |
| Тема 5. Природні та штучні пористі заповнювачі. | 10 | 2 | 1 | 1 | 6 | - | 10 | - | - | - | 10 | - |
| Разом: | 50 | 10 | 5 | 5 | 26 | 4 | 50 | 1 | 2 | 2 | 41 | 4 |



Продовження табл.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| Змістовий модуль 2. Властивості та виробництво бетонних та розчинових сумішей | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Структура та реологічні властивості розчино- та бетонних сумішей | 10 | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 | 10 | - | - | - | 8 | 2 |
| Тема 2. Технологічні властивості бетонних та розчинових сумішей | 10 | 2 | 1 | 1 | - | 6 | 10 | - | - | 1 | 3 | 6 |
| Тема 3. Ущільнення бетонної і розчинової суміші. | 10 | 2 | 1 | 1 | - | 6 | 10 | - | - | 1 | 3 | 6 |
| Тема 4. Загальна характеристика заводів і установок для виробництва бетонних сумішей | 10 | 2 | 1 | 1 | - | 6 | 10 | - | 1 | - | 3 | 6 |
| Тема 5. Складування, дозування і змішування вихідних компонентів. Транспортування бетонної суміші. | 10 | 2 | 1 | 1 | - | 6 | 10 | - | 1 | - | 3 | 6 |
| Разом: | 50 | 10 | 5 | 5 | 4 | 26 | 50 | 0 | 2 | 2 | 20 | 26 |
| Усього: | 100 | 20 | 10 | 10 | 30 | 30 | 100 | 1 | 4 | 4 | 61 | 30 |



| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|--|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|----------|----------|------------|-----------|
| Модуль 2 | | | | | | | | | | | | |
| Змістовий модуль 3. Властивості бетонів та будівельних розчинів. | | | | | | | | | | | | |
| Різновиди бетонів | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Міцність бетонів і розчинів. Деформативні властивості | 10 | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 | 10 | - | 0,5 | 0,5 | 7 | 2 |
| Тема 2. Стійкість бетонів і розчинів до температурно – вологісних впливів. Проникність. Корозійна стійкість бетонів. | 10 | 2 | 1 | 1 | 6 | - | 10 | - | 0,5 | 0,5 | 9 | - |
| Тема 3. Проектування складів бетонів. | 10 | 2 | 1 | 1 | 2 | 4 | 10 | - | 1 | 1 | 4 | 4 |
| Тема 4. Різновиди важких бетонів | 10 | 2 | 1 | 1 | 6 | - | 10 | - | - | - | 10 | - |
| Тема 5. Бетони на пористих заповнювачах | 10 | 2 | 1 | 1 | 6 | - | 10 | - | - | 1 | 9 | - |
| Тема 6. Цементні бетони | 10 | 2 | 1 | 1 | 6 | - | 10 | - | - | - | 10 | - |
| Разом: | 60 | 12 | 6 | 6 | 30 | 6 | 60 | - | 2 | 3 | 49 | 6 |
| Змістовий модуль 4. Будівельні розчини. | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Виробництво і властивості будівельних розчинів. | 10 | 2 | 1 | 1 | 6 | - | 10 | 0,5 | 1 | 0,5 | 8 | - |
| Тема 2. Сухі будівельні суміші. | 10 | 2 | 1 | 1 | 6 | - | 10 | - | 1 | 0,5 | 8 | - |
| Разом: | 20 | 4 | 2 | 2 | 12 | - | 20 | 0,5 | 2 | 1 | 16 | - |
| Усього: | 80 | 16 | 8 | 8 | 42 | 6 | 80 | 1 | 4 | 4 | 65 | 6 |
| Усього за модулі: | 180 | 36 | 18 | 18 | 72 | 36 | 180 | 2 | 8 | 8 | 126 | 36 |



5. Темі лабораторних робіт

Таблиця 3

| № з/п | Назва теми | Кількість год. | |
|--------------|--|----------------|--------|
| | | денна | заочна |
| 1 | Лабораторна робота №1. Дослідження впливу добавок на властивості бетонів. | 4 | 2 |
| 2 | Лабораторна робота №2. Дослідження впливу заповнювачів на властивості бетонів. | 4 | 2 |
| 3 | Лабораторна робота №3. Дослідження властивостей бетону, що піддаються тепловологісній обробці. | 2 | 1 |
| 4 | Лабораторна робота №4. Дослідження властивостей легких бетонів. | 4 | 2 |
| 5 | Лабораторна робота №5. Дослідження властивостей будівельних розчинів та СБС. | 4 | 1 |
| Усього годин | | 18 | 8 |

6. Темі практичних занять

Таблиця 4

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|--------------|---|-----------------|--------|
| | | денна | заочна |
| 1 | Визначення придатності заповнювачів для використання їх у бетонах і розчинах. | 4 | 2 |
| 2 | Основні технологічні схеми виробництва бетонних сумішей. | 4 | 2 |
| 3 | Розв'язування задач з визначення властивостей бетонних і розчинових сумішей. | 2 | - |
| 4 | Розв'язування задач з проектування складів бетону. | 4 | 2 |
| 5 | Основні технологічні схеми виробництва будівельних розчинів і сухих сумішей. | 4 | 2 |
| Усього годин | | 18 | 8 |



7. Самостійна робота

7.1. Завдання для самостійної роботи студентів

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

36 годин – підготовка до аудиторних занять;

36 годин – підготовка до контрольних заходів;

Розподіл годин самостійної роботи для студентів заочної форми навчання:

8 годин – підготовка до аудиторних занять;

22 годин – підготовка до контрольних заходів;

96 годин – підготовка питань, які не розглядаються під час аудиторних занять

Таблиця 5

Завдання для самостійної роботи студентів

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|-------|---|-----------------|--------------|
| | | Денна форма | Заочна форма |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Характеристика в'язучих матеріалів для бетонів і розчинів. Природа в'язучих властивостей. | - | 2 |
| 2 | Характеристика та вибір заповнювачів бетонів і розчинів. | - | 2 |
| 3 | Види хімічних добавок для бетонів і розчинів. Вода для змішування бетонних та розчинових сумішей. | - | 2 |
| 4 | Загальна характеристика заводів і установок для виробництва бетонних сумішей. | - | 2 |
| 5 | Складування цементу, заповнювачів і добавок. | - | 2 |
| 6 | Дозування і змішування вихідних компонентів при виробництві бетонів. | - | 2 |
| 7 | Методи і засоби транспортування бетонної суміші на будівельний об'єкт. | - | 2 |
| 8 | Структура та реологічні властивості бетонних сумішей. | - | 4 |



Продовження табл.5

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|--|---|---|
| 9 | Технологічні властивості бетонних сумішей. | - | 4 |
| 10 | Методи і засоби ущільнення бетонної суміші. | - | 4 |
| 11 | Методи і засоби активації цементних систем. | - | 4 |
| 12 | Особливості твердіння і структури цементного каменю в бетоні. | - | 4 |
| 13 | Вплив заповнювачів на формування структури бетону. | - | 2 |
| 14 | Вплив хімічних добавок на процеси структуроутворення бетону. | - | 4 |
| 15 | Головні напрямки оптимізації структури бетону для забезпечення заданих властивостей. | - | 4 |
| 16 | Теорії міцності і механізм руйнування. Закон (правило) водоцементного відношення. | - | 4 |
| 17 | Показники міцності. Методи випробування міцності бетонів і розчинів. | - | 2 |
| 18 | Деформації бетону при короточасному навантаженні. Деформації бетону при тривалому навантаженні. Повзучість бетону. | - | 4 |
| 19 | Власні деформації бетону. Усадка бетону. | - | 4 |
| 20 | Морозостійкість бетону. Шляхи регулювання морозостійкості бетону.. | - | 4 |
| 21 | Стійкість бетону до температурних впливів. Шляхи регулювання проникності бетону. | - | 4 |
| 22 | Корозійна стійкість бетону та шляхи її регулювання. | - | 4 |



Продовження табл.5

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------|--|---|----|
| 23 | Вибір вихідних матеріалів і добавок для бетону. Розрахунки основних параметрів складу бетонної суміші. | - | 4 |
| 24 | Проектування складів бетону із застосуванням математичного планування експерименту. | - | 4 |
| 25 | Дрібнозернисті бетони. Високоміцні бетони. | - | 4 |
| 26 | Бетонополімери і полімерцементні бетони. | - | 4 |
| 27 | Фібробетони. Бетони спеціального призначення. | - | 2 |
| 28 | Легкі бетони на неорганічних пористих заповнювачах. Легкі бетони на основі органічних (деревних) заповнювачів. | - | 2 |
| 29 | Крупнопористий і поризований бетони. Ніздрюваті бетони. | - | 2 |
| 30 | Силікатні бетони. Шлакові і зольні бетони. | - | 2 |
| 31 | Шлаколужні бетони. Гіпсобетони. | - | 2 |
| 32 | Виробництво і властивості будівельних розчинів. Основні різновиди розчинів. | - | 2 |
| 33 | Технологія виготовлення сухих будівельних сумішей. | - | 2 |
| Разом: | | - | 96 |

7.2 Оформлення звіту про самостійну роботу

Результатом самостійної роботи над навчальним матеріалом студентів є виконання письмового звіту про самостійну роботу. Звіт виконується на папері стандартного формату. Загальний обсяг звіту визначається з розрахунку 0,5 сторінки на 1 год.



самостійної роботи. Звіт включає план, вступ, основну частину, висновки, список використаної літератури та додатки.

Захист індивідуальних завдань відбувається у терміни, спільно обумовлені студентом і викладачем шляхом співбесіди.

8. Індивідуальне навчально-дослідне завдання (курсний проект)

На протязі семестру з метою поглибленого вивчення курсу та отримання практичних навичок вивчення технологічних особливостей виробництва бетонних та розчинових сумішей студенти виконують курсовий проект (фаховий).

Завдання на курсовий проект передбачає проектування основних підрозділів підприємства з виробництва бетонних та розчинових сумішей. Завдання на виконання проекту видає викладач індивідуально кожному студенту і визначає вид бетону (його клас, марку і характеристики), особливості технології (спосіб виробництва), вид і характеристику сировинних матеріалів, хімічних і мінеральних добавок.

У курсовому проекті студентом розробляються наступні питання:

1. Режим роботи підприємства.
2. Розрахунок складського господарства для зберігання цементу.
3. Розрахунок складського господарства для зберігання заповнювачів.
4. Підбір обладнання для дозування вихідних матеріалів та відповідні розрахунки.
5. Підбір обладнання для перемішування вихідних матеріалів та відповідні розрахунки.
6. Розгляд шляхів економії цементу в бетонних сумішах.
7. . Розрахунок відділення хімічних добавок.
8. Охорона праці

Проект включає:

- 1 лист креслень формату А-1;
- пояснювальну записку на стандартних аркушах А4 відповідно до вимог ЄСКД. Обсяг – 35...50 сторінок..



9. Методи навчання

1. Під час лекційного курсу застосовуються мультимедійні презентації, фолії, таблиці, зразки матеріалів, дискусійне обговорення проблемних питань.

2. На практичних заняттях вирішуються завдання технологічного проектування виробництва бетонних і розчинових сумішей.

3. Лабораторні заняття включають вивчення впливу технологічних факторів на властивості бетонів та розчинів та випробування стандартизованими методиками на спеціальному обладнанні, а також розв'язання виробничих ситуацій.

10. Засоби діагностики

1. Поточний контроль знань студентів з навчальної дисципліни передбачає оцінку систематичності (в тому числі відвідування занять) та проводиться в усній формі як перевірка готовності до лабораторних робіт, якості їх виконання та захисту.

2. Передбачено 2 проміжних контрольних роботи у письмовій формі (тести відкритої і закритої форми).

3. Контроль самостійної роботи проводиться:
з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;
за курсовим проектом – шляхом перевірки роботи, вчасності її виконання та захисту.

4. Контроль виконання курсового проекту включає поточний контроль за виконанням розрахунків за розділами та захист перед комісією. Оцінка виконання та захисту курсового проекту проводиться за 100-бальною шкалою

5. Підсумковий контроль знань відбувається у формі письмового екзамену.

6. Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінювання.

11. Критерії та шкала оцінювання

Основними критеріями, що характеризують рівень компетентності студента при оцінюванні результатів поточного та підсумкового контролів з навчальної дисципліни «Бетони і будівельні розчини. Заповнювачі для бетону», є:



- виконання всіх видів навчальної роботи, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни;
- глибина і характер знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, що міститься в основних та додаткових рекомендованих літературних джерелах;
- характер відповідей на поставлені питання (чіткість, лаконічність, логічність, послідовність тощо);
- вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач;
- вміння аналізувати достовірність одержаних результатів.

Оцінювання результатів усіх форм контролю передбачено у 100-бальній шкалі.

Оцінювання результатів поточної роботи (завдань, що виконуються на практичних, лабораторних заняттях результати самостійної роботи студентів) проводиться у % від кількості балів, виділених на завдання, із заокругленням до цілого числа:

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, оформлення тощо);

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Таблиця 6

Шкала оцінювання студентів

| Поточне тестування та самостійна робота | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|-----------------|----|----|----|----|-----------------|----|----|----|----|----|----------------|------|
| Модуль 1 | | | | | | | | | | Модуль 2 | | | | | | | |
| З. м. 1 0-15 | | | | | З. м. 2 0-15 | | | | | З. м. 3 0-24 | | | | | | З. м. 4 0-6 | |
| T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T1 | T2 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| 2т | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 1п | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | Екзамен | Сума |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 40 | 100 |

З.м. – змістові модулі, T1, T2 ... T6– теми змістових модулів, т - теоретичні знання і самостійна робота, п - виконання завдань на практичних і лабораторних заняттях.



Бали за індивідуальне навчально-дослідне завдання (курсовий проект) визначаються за табл. 7.

Таблиця 7

Шкала оцінювання курсового проекту

| Виконання розділів | Кількість балів |
|---------------------------|-----------------|
| Пояснювальна записка | 20 |
| Графічна частина | 15 |
| Якість оформлення записки | 15 |
| Якість оформлення листа | 10 |
| Захист роботи | 40 |
| Всього балів | 100 |

У екзаменаційній відомості результати навчання проставляються за двома шкалами – 100-бальною та національною (табл. 8). Позитивні оцінки виставляються тільки тим студентам, які виконали всі види навчальної роботи, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни, і набрали за результатами поточного та підсумкового контролів не менше 60 балів.

Таблиця 8

Шкала оцінювання

| | |
|--------|--|
| 90-100 | “відмінно” |
| 82-89 | “добре” |
| 74-81 | |
| 64-73 | “задовільно” |
| 60-63 | |
| 35-59 | “незадовільно” з можливістю повторного складання |
| 1-34 | “незадовільно” з повторним курсом |

12. Методичне забезпечення

1. Дворкін О.Л. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни "Бетони і будівельні розчини". Навч. посібник/. – Рівне: НУВГП, 2008. - 153 с.

13. Рекомендована література

Базова



2. Дворкін Л.Й., Дворкін О.Л. Бетони і будівельні розчини. Підручник/. – К.: Основа, 2008. – 445 с.
3. Дворкін О.Л. Технологія бетону. Навч. посібник/. – Рівне: РДТУ, 2001. – 150 с.

Допоміжна

1. Дворкін Л.Й., Гоц, В.І., Дворкін О.Л. Випробування бетонів і розчинів. Проектування їх складів. Навчальний посібник. – , 2014. – 397 с.
2. Дворкін Л. Й. та Лаповська С. Д. (2016) Будівельне матеріалознавство. НУВГП, Рівне. – 448 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/4741/>
3. Дворкін Л.Й. Дворкін О.Л. Проектування складів бетонів: Монографія. – Рівне: НУВГП, 2015. – 353с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/3150/>
4. Дворкін Л.Й. та ін. Бетонознавство: Питання і відповіді. Навчальний посібник / Дворкін Л.Й., Бордюженко О.М., Житковський В.В., Марчук В.В., Чудновський С.М.; За ред. Л.Й.Дворкіна. – Рівне: НУВГП, 2016. – 268 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/7516/>

14. Інформаційні ресурси

1. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олексі Новака, 75)/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka>.
2. Сайт кафедри ТБВіМ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: tbk.at.ua/load/22-1-0-78

Розробник:

к.т.н. старший викладач
кафедри ТБВіМ

Марчук В.В.